

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 8 月 25 日 (25.08.2005)

PCT

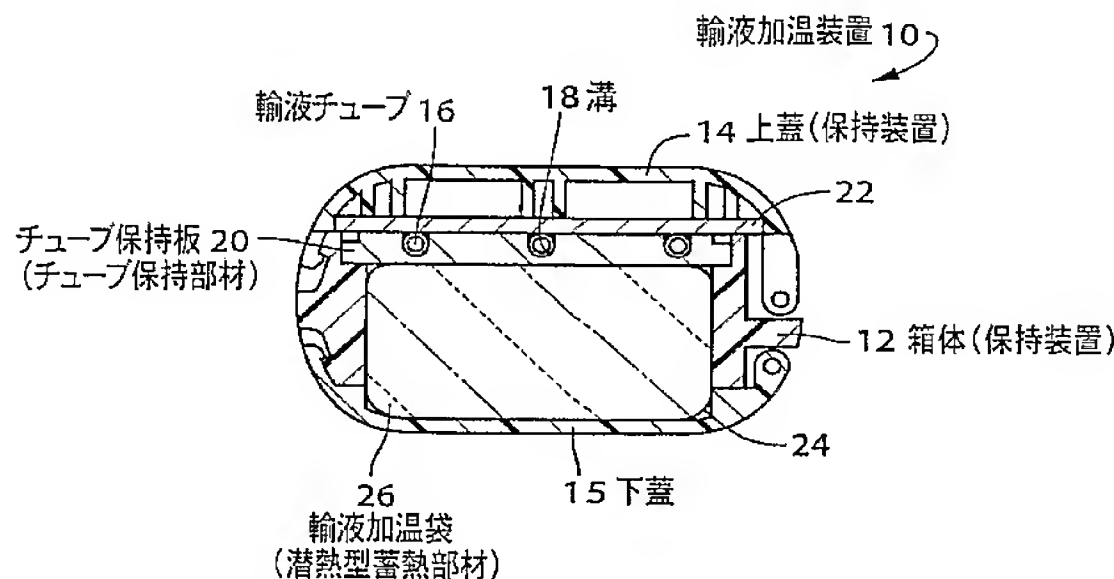
(10) 国際公開番号
WO 2005/077436 A1

- (51) 国際特許分類⁷: A61M 5/14 (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/001749 (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU,
- (22) 国際出願日: 2004 年 2 月 17 日 (17.02.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 および
- (72) 発明者: 小川 源之郎 (OGAWA, Genshirou) [JP/JP]; 〒4840081 愛知県犬山市大字犬山字西古券 1 1 1 番地の 2 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 池田 治幸 (IKEDA, Haruyuki); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目 1 5 - 1 名古屋ダイヤビル 2 号館池田国際特許事務所 Aichi (JP).

[続葉有]

(54) Title: METHOD, DEVICE, AND BAG FOR WARMING INFUSION LIQUID

(54) 発明の名称: 輸液加温方法、輸液加温装置、および輸液加温袋



20...TUBE-HOLDING PLATE (TUBE-HOLDING MEMBER)
16...INFUSION TUBE
18...GROOVE
10...INFUSION LIQUID-WARMING DEVICE
14...UPPER LID (HOLDING DEVICE)
12...BOX (HOLDING DEVICE)
15...LOWER LID
26...INFUSION LIQUID-WARMING BAG (LATENT HEAT-TYPE HEAT STORAGE MEMBER)

(57) Abstract: A tube-holding plate (20) is fitted in a box (12) constituting a tube-holding device. An infusion tube (16) is held between an upper lid (14) and the tube-holding plate (20). A fusion liquid-warming bag (latent heat-type heat storage member) (26) in close contact with the back face of the tube-holding plate (20) produces latent heat when the heat storage member changes from a liquid phase to a solid phase, and the heat warms an infusion liquid in the tube (16). The latent heat is rapidly produced by the phase change of a latent heat storage material (28) in the infusion liquid bag (26), rapidly raising the temperature of the infusion liquid, and the raised temperature is maintained substantially constant for a relatively long time. Accordingly, even in an environment where an electric power source is not available, the infusion liquid passing through the tube (16) is warmed and the liquid temperature is maintained at substantially constant from the beginning of the start of warming.

(57) 要約: チューブ保持装置を構成する箱体 1 2 に嵌め着けられたチューブ保持板 2 0 と上蓋 1 6 との間に保持された輸液チューブ 1 6 に対して、そのチューブ保持板 2 0 の裏面に密着させられた輸液加温袋 (潜熱型蓄熱部材) 2 6 が液相から固相への相変化時に発生する潜熱

[続葉有]

WO 2005/077436 A1



MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類：
— 国際調査報告書

を発生させ、その潜熱により輸液チューブ 16 内の輸液が加温される。輸液加温袋 26 内の潜熱型蓄熱材料 28 は、その液相から固相への相変化時に発生する潜熱が速やかに発生させられて速やかな輸液の昇温が得られるとともにその昇温は略一定の温度で比較的長時間維持されることから、電源が確保されない環境下であっても輸液チューブ 16 内を通過する輸液が加温され、その輸液が加温開始当初から比較的長時間略一定の温度で加温される。

明細書

輸液加温方法、輸液加温装置、および輸液加温袋

5

技術分野

本発明は、たとえば医療の分野において生体に種々の輸液を供給するに先立って、その輸液を予め好適な温度に加温するための輸液加温装置の改良に関するものである。

10

背景技術

医療活動の現場などでは、たとえば血液、血漿、生理食塩水、栄養液、あるいは薬液などの輸液を生体内に供給する場合がある。そのような場合、たとえば輸液は
15 スタンドに吊り掛けられた袋あるいは瓶などの輸液容器内に貯留され、それに接続された点滴筒、ローラクランプ、輸液チューブ、および注射針を経て生体の血管内などに注入され、或いは輸液チューブを通して生体の消化器内へ直接供給されたり生体の口内へ経口的に供給されたりするのが一般的である。

そのような輸液は、品質保持などの要請から比較的低温にて保存されているもの
20 が多く、たとえば緊急手術などのように速やかな輸液の供給が必要となった際には、上記輸液を可及的速やかに生体の体温程度まで加温することが求められる場合がある。そのため、かかる輸液を上述のように供給する過程において、その輸液を予め好適な温度に加温する為の輸液加温装置が開発されている。たとえば、特許文献
1 や特許文献 2 に記載された輸液加温装置がそれである。特許文献 1 に記載された
25 輸液加温装置は、輸液と加温媒体とを導く通路が備えられた袋状の熱交換パックであり、輸液が加温媒体によって加温されるようになっている。また、特許文献 2 に記載された輸液加温装置は、加熱コアの周面を覆うシート状に密封された通路を流体が通過させられることにより、加温されるようになっている。

[特許文献1] 特開2002-102349号公報

[特許文献2] 特表2000-502938号公報

しかし、かかる従来の輸液加温装置は、上述のように、加温媒体を循環させる装置、或いは温度制御される加熱コアを用いたりする必要があることから、患者の移送中、野外などにおける応急施設においては、電源を確保することが困難であるため、輸液を加温することができない場合があった。これに対し、空気中の酸素と反応することによって発熱する材料から成る発熱体や生石灰を水と反応させることによって発熱させる発熱体などを、上記輸液の加温の熱源として用いることが考えられるけれども、そのような発熱反応を利用した発熱体では、速やかに加温し且つ一定の温度に比較的長時間維持するという加温機能が得られないため、輸液の加温に対しては不適當であった。

本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、電源が確保されない環境下であっても輸液を速やかに加温し且つ一定の温度に比較的長時間維持することができる輸液加温装置を提供することにある。

発明の開示

かかる目的を達成するため、本発明者は種々検討を重ねた結果、体温付近やそれよりも所定値高い融点を有する物質は、その相変化時に発生する潜熱は速やかに発生して速やかな昇温が得られるとともにその昇温温度は略一定の温度で比較的長時間維持されることから、輸液を加温するための熱源として極めて優れた性質を有することを見いだした。本発明はこのような知見に基づいて為されたものである。

すなわち、第1発明である方法発明の要旨とするところは、輸液を生体に供給するに先立って、その輸液を予め所定の温度に加温するための輸液加温方法であって、潜熱型蓄熱部材を前記輸液の近傍に配置し、その潜熱型蓄熱部材が液相から固相への相変化時に発生する潜熱を用いてその輸液を加温するようにしたことにある。

このようにすれば、輸液を生体に供給するに先立って、その輸液の近傍に配置さ

れた潜熱型蓄熱部材が液相から固相への相変化時に発生する潜熱を用いてその輸液が加温される。潜熱型蓄熱部材は、その液相から固相への相変化時に発生する潜熱が速やかに発生させられて速やかな輸液の昇温が得られるとともにその昇温は略一定の温度で比較的長時間維持されることから、電源が確保されない環境下であつても輸液がすみやかに加温され、その輸液が加温開始当初から比較的長時間略一定の温度で加温される。

また、上記第 1 発明を好適に実施する装置発明である第 2 発明の要旨とするところは、輸液を輸液チューブを通して生体に供給するに先立って、該輸液を予め所定の温度に加温するための輸液加温装置であつて、(a) 前記輸液チューブを着脱可能に保持するためのチューブ保持装置と、(b) そのチューブ保持装置内に装着され、液相から固相への相変化時に発生する潜熱によりそのチューブ保持装置に保持された輸液チューブ内を流通する輸液を加温する潜熱型蓄熱部材とを、備えていることにある。

このようにすれば、輸液を輸液チューブを通して生体に供給するに先立って、その輸液チューブを保持するためのチューブ保持装置内に装着された潜熱型蓄熱部材が液相から固相への相変化時に発生する潜熱によりその輸液チューブ内を通過する輸液が加温される。潜熱型蓄熱部材は、その液相から固相への相変化時に発生する潜熱が速やかに発生させられて速やかな輸液の昇温が得られるとともにその昇温は略一定の温度で比較的長時間維持されることから、電源が確保されない環境下であつても輸液チューブ内を通過する輸液がすみやかに加温され、その輸液チューブ内を通過する輸液が加温開始当初から比較的長時間一定の温度で加温される。

ここで、好適には、前記潜熱型蓄熱部材は、パラフィン系蓄熱材料、塩水化物系蓄熱材料、包接形水化物系蓄熱材料のいずれかから構成されるものである。このようにすれば、パラフィン系蓄熱材料、塩水化物系蓄熱材料、包接形水化物系蓄熱材料のいずれも、その液相から固相への相変化時において潜熱を発生するので、その融点を輸液に適した温度たとえば生体の体温程度またはそれ以上の温度である 36 乃至 50 度程度に設定することにより、輸液チューブ内を通過する輸液が開始当初から比較的長時間一定の温度で加温される。

また、好適には、前記潜熱型蓄熱部材は、融点から冷却されても液相状態が保持される過冷却状態となる性質を有し、その過冷却状態で刺激に応答して固相へ相変化することにより潜熱を放出する蓄熱材料から構成されるものである。このようにすれば、潜熱型蓄熱部材は、過冷却の液相状態である保存状態では発熱せず、刺激
5 に応答して速やかな昇温が得られるとともにその昇温は略略一定の温度で比較的長時間維持されるので、輸液チューブ内を通過する輸液が開始当初から比較的長時間一定の温度で加温される。

また、好適には、前記潜熱型蓄熱部材は、前記蓄熱材料と、発熱開始操作に応答して該蓄熱材料を液相から固相への相変化を開始させるトリガ部材と、それら蓄熱
10 材料およびトリガ部材を液密な状態で収容する可撓性の収容袋とから構成されるものである。このようにすれば、潜熱型蓄熱部材は、収容袋の状態で保存され、発熱開始操作に応答してトリガ部材が過冷却状態の蓄熱材料を液相から固相への相変化を開始させることから、所望のタイミングで速やかな昇温が得られるとともにその昇温は略一定の温度で比較的長時間維持されるので、輸液チューブ内を通過する輸
15 液が開始当初から比較的長時間一定の温度で加温される。また、潜熱型蓄熱部材の交換時においても、輸液チューブ内を通過する輸液の加温が実質的に継続される。

また、好適には、前記チューブ保持装置は、前記輸液チューブを所定の回曲形状で保持するチューブ保持部材を有し、そのチューブ保持部材に直接または間接的に
20 密接した状態で着脱可能に前記収容袋を備えるものである。このようにすれば、収容袋の状態で潜熱型蓄熱部材が着脱可能にチューブ保持装置内に装着されるので、その潜熱型蓄熱部材の交換作業が容易となる。

また、好適には、前記収容袋は、金属層を含む可撓性シートから構成され、前記チューブ保持部材に対する密接面側の可撓性シートに一端部が接続され且つ他端部
25 がその密接面側の可撓性シートから離隔する熱伝導フィンを備えたものである。収容袋内の蓄熱材料は、その潜熱の放出に伴って上記密接面側から固相状態へ相変化し、液相状態の部分から放出される潜熱はその固相状態の部分を通して熱伝導が行われるので、加温効率が低下して輸液の温度も順次低下することが避けられなかつ

たが、上記のようにすれば、液相状態の部分から熱伝導フィンを通して密接面側へ熱伝導が行われるので、加温される輸液の温度低下が好適に抑制される。

また、好適には、前記チューブ保持装置は、前記潜熱型蓄熱部材を固相から液相へ相変化させる加熱を行うための電気ヒータを備えたものである。このようにすれば、潜熱型蓄熱部材がチューブ保持装置内に装着されたままで、その融点以上の温度に加熱されることにより液相状態とされることで繰り返し再使用可能状態とされる利点がある。

さらに、前記第1発明である方法発明或いは第2発明である装置発明に好適に用いられる第3発明の輸液加温袋の要旨とするところは、輸液を生体に供給するに先立って予め所定の温度に加温するためにその輸液の近傍に配置される輸液加温袋であって、(a) 袋状の本体と、(b) その袋状の本体内に収容され、液相から固相への相変化時に発生する潜熱を発生する蓄熱材料とを、含むことにある。

このようにすれば、輸液を生体に供給するに先立って予め所定の温度に加温するためにその輸液の近傍に配置される輸液加温袋が、袋状の本体と、その袋状の本体内に収容され、液相から固相への相変化時に発生する潜熱を発生する蓄熱材料とを含んで構成される。その輸液加温袋に収容される潜熱型蓄熱部材は、その液相から固相への相変化時に発生する潜熱が速やかに発生させられて速やかな輸液の昇温が得られるとともにその昇温は略一定の温度で比較的長時間維持されるので、本輸液加温袋を輸液の加温に用いることにより、電源が確保されない環境下であっても輸液が速やかに加温され、その輸液が加温開始当初から比較的長時間略一定の温度で加温される。

ここで、好適には、前記袋状の本体は、可撓性シートから構成された外袋と、該外袋のうちの前記輸液に対する加温面側の可撓性シートに一部が接触し且つ他部が該密接面側の可撓性シートから離隔する熱伝導部材とを備えたものである。このようにすれば、収容袋内の蓄熱材料は、その潜熱の放出に伴って上記加温面側から固相状態へ相変化し、液相状態の部分から放出される潜熱はその固相状態の部分を通して熱伝導が行われるので、熱伝導効率が低下して輸液の温度も順次低下することが避けられなかったが、上記のようにすれば、液相状態の部分から熱伝導部材を通

して加温面側へ熱伝導が行われるので、加温される輸液の温度低下が好適に抑制される。

また、好適には、前記熱伝導部材は、一端部が前記輸液に対する加温面側の可撓性シートに接続され且つ他端部が加温面側の可撓性シートから離隔する複数の熱伝導フィンである。このようにすれば、上記と同様に、液相状態の部分から熱伝導部材を通して加温面側へ熱伝導が行われるので、加温される輸液の温度低下が好適に抑制される。また、熱伝導フィンは薄いシート状に構成されるので、外袋とともに変形が容易となる。

また、好適には、前記外袋を構成する可撓性シートは、金属層と樹脂層とが積層された複合シートである。このようにすれば、金属層によって光線が遮断されるので、外袋内に収容される蓄熱材料の変質が防止され、耐久性が高められる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 実施例である輸液加温装置の構成を説明するために、上蓋が開かれた状態を示す正面図である。

図 2 は、図 1 に示す輸液加温装置の上蓋が閉じられた状態を示す、図 1 のII-II 視断面図である。

図 3 は、図 1 の輸液加温装置内に装着された輸液加温袋の構成を説明する断面図である。

図 4 は、図 1 の輸液加温装置内に装着された輸液加温袋に収容されている潜熱型蓄熱材料の温度特性を説明する図である。

図 5 は、本発明の他の実施例における輸液加温装置の構成を説明する正面図であって、図 1 に相当する図である。

図 6 は、図 5 の実施例の輸液加温装置の上蓋が閉じられた状態を示す、図 5 のVI-VI 視断面図であって、図 2 に相当する図である。

図 7 は、図 6 に示すチューブ保持板の構成を説明する縦断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態における通信システムについて図面を参照しつつ説明する。

- 5 図1および図2は、本発明が適用された一例の輸液加温装置10の構成を説明する図であって、図1は蓋体14を開けた状態の輸液加温装置10の正面を示す図、図2は蓋体14を閉じた状態の輸液加温装置10の断面図すなわち図1のII-II視に示す面である。

- 10 図1および図2において、輸液加温装置10は、長手状の箱体12と、その箱体12の側部に回動可能に連結されてその箱体12の一面である上面（前面）を開閉する上蓋14と、上記箱体12の側部に回動可能に連結されてその箱体12の他の面である下面（裏面）を開閉する下蓋15とを備えている。それら箱体12、上蓋14、下蓋15はたとえば比較的硬質のプラスチックから構成される。箱体12の一面には、輸液チューブ16を嵌め入れるための溝18が形成されてチューブ保持部材として機能するチューブ保持板20が嵌め着けられ、ネジ22などにより固定されている。上記溝18は、輸液チューブ16と密接できるようにその外周面と同様の深さおよび溝幅のU字状の溝底形状と、輸液チューブ16の所定の保持形状に保持するために、たとえばS字形状の溝形状とを備えている。このチューブ保持板20は、たとえば、ポリプロピレン樹脂やそれよりもさらに熱伝導率の良い材質たとえばアルミニウム合金などから構成されている。
- 15
- 20

- 25 上記上蓋14の内側には押え板22が固定されており、その上蓋14を閉じた状態では、溝18内の輸液チューブ16が押え板22により押えられてその押え板22とチューブ保持板20との間で把持されることにより固定されるようになっている。上記チューブ保持板20に形成されている溝18は、2つの回曲部を連結する直線部が、溝18の入口および出口にそれぞれ連通させられており、輸液チューブ16はその直線部内のみに嵌め入れられた状態で、輸液加温装置10に保持されることもできるようになっている。これにより、輸液チューブ16のうちの加温長さは、S字状の回曲形状で保持される場合と、I字状の直線形状で保持される場合と

から選択されることができる。本実施例では、上記箱体 12、それに嵌め着けられたチューブ保持板 20、上蓋 14 および下蓋 15 が、輸液チューブ 16 の一部を保持するためのチューブ保持装置を構成している。

上記チューブ保持板 20 によって一面が塞がれることにより箱体 12 内に形成された直方体状の空間 24 内には、潜熱型蓄熱部材或いは潜熱型加温部材として機能する輸液加温袋 26 が好適にはチューブ保持板 20 の裏面に密接する状態で收容されている。この輸液加温袋 26 内には、パラフィン系蓄熱材料、塩水化物系蓄熱材料、包接形水化物系蓄熱材料などの、液相から固相への相変化時に潜熱を発生する潜熱型蓄熱材料 28 が液密に收容されている。通常は、液相状態で流動して偏在しないように、スポンジ状の連続気孔多孔質材や発泡シート材に含浸させられた状態で收容される。

上記パラフィン系蓄熱材料としては、たとえば $C_{14} \sim C_{16}$ パラフィン、 $C_{15} \sim C_{16}$ パラフィン、L-デカール、 C_{14} パラフィン、 C_{16} パラフィン、高密度ポリエチレンなどが用いられる。また、上記塩水化物系蓄熱材料としては、たとえば $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ 、 $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ 、 $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ 、 $NaHPO_4 \cdot 12H_2O$ 、 $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ 、 $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ 、 $NaCH_3COO \cdot 3H_2O$ 、 $Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O$ 、 $Sr(OH)_2 \cdot 8H_2O$ 、 $Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ 、 $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ 、 $NH_4Al(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ 、 $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ 、 $KNO_3 - LiNO_3$ 、 $KNO_3 - LiNO_3 - NaNO_3$ などが用いられる。この塩水化物系蓄熱材料は、塩 ($CaCl_2$) に水分子が結合した形の化合物結晶であり、単位体積当たり融解熱と伝導率の点で上記パラフィン系蓄熱材料よりも優れているが、多少なりとも過冷却現象を示す。また、上記包接形水化物系蓄熱材料としては、たとえば $SO_2 \cdot 6H_2O$ (1気圧下)、 $C_4H_8O \cdot 17H_2O$ 、 $(CH_3)_3N \cdot 10\frac{1}{4}H_2O$ 、 $(C_4H_9)_4NCHO_2 \cdot 32H_2O$ 、 $(C_4H_9)_4NCH_3CO_2 \cdot 32H_2O$ などが用いられる。この包接形水化物系蓄熱材料は、水分子が通常の氷とは異なった三次元網目構造を成し、その中に形成された空間に他の分子 (たとえば C_4H_8O) が取り込まれた形の化合物であり、過冷却現象を示す。過冷却現象と

は、融点以下の温度に冷却されても凝固が開始されず液相状態に保たれる性質である。

上記蓄熱材料 28 は、比較的大きな蓄熱量を備えるとともに、所望の融点に設定され得、相分離が抑制される性質がある。たとえば、上記蓄熱材料 28 として例示された材料のうち、酢酸ソーダ ($\text{NaCH}_3\text{COO} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) や硫酸ナトリウム ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$: 芒硝) が蓄熱量が大きい点で特に優れている。また、その酢酸ソーダは、それにたとえば尿素を加える割合によってその融解温度が 31.5° 乃至 58.4° の範囲の所望の値に設定されることができる。また、酢酸ソーダは、0.5 乃至 5 重量%のキサントガムまたはこれといなご豆ガムおよびグアルガムの混合物がそれに混合させることにより、その相分離が大幅に改善される。

前記輸液加温袋 26 には、好適には、融点から冷却されても液相状態が保持され、刺激に応答して過冷却状態の液相から固相へ相変化する潜熱型の蓄熱材料 28、たとえば上記塩水化物系蓄熱材料や包接形水化物系蓄熱材料のいずれかが収容される。図 3 の断面図に詳しく示すように、輸液加温袋 26 には、蓄熱材料 28 と、発熱開始操作に応答して過冷却状態の蓄熱材料 28 を液相から固相への相変化を開始させるトリガ部材 30 と、それら蓄熱材料 28 およびトリガ部材 30 を液密な状態で収容する外袋 (収容袋) 32 とから構成される。その収容袋 32 は、図 4 の断面図に詳しく示すように、アルミニウムなどの金属層と樹脂層とが積層された複合材である可撓性シートから構成されるとともに、その可撓性シートのうち前記チューブ保持板 20 に対する密接面側すなわち図 3 の上面側の可撓性シートに一端部が接続され且つ他端部がその密接面側の可撓性シートから離隔して他方の側の可撓性シートに接続される複数枚の熱伝導フィン 34 を備えたものである。この熱伝導フィン 34 は、アルミニウム箔のような熱伝導性が高く且つ可撓性の金属箔から好適に構成される。

上記トリガ部材 30 は、ステンレススチール、磁鉄鋼などの金属製円板から構成され、所望の時期において外部操作による機械的変形を与えることにより金属イオンを積極的に発生させて、過冷却状態にある液相の蓄熱材料 28 を固相状態へ変化

させ、その過程で潜熱を放出させる。

図4は、前記潜熱型の蓄熱材料28の特性を説明する図である。図において、温浴或いは電気ヒータなどの加熱によって固相状態の蓄熱材料28が加温されてその温度が融点付近に上昇させられると、液相状態への相変化が発生(t_1 時点)し、
5 それ以後には蓄熱が行われる。この蓄熱期間(t_2 時点乃至 t_3 時点)では温度が略一定となる。上記加温が停止させられて蓄熱が終了させられると、蓄熱材料28の温度は一旦上昇した後で、自然冷却によりゆるやかに低下させられ、液相のまま融点よりも低い常温とされ、過冷却状態の液相とされる。そして、発熱開始操作により前記トリガ部材30が変形されると、それに応答して過冷却状態の蓄熱材料2
10 8の固相への相変化が開始の開始され(t_4 時点)、蓄熱材料28の温度が融点付近に上昇させられた後、その融点付近の温度で一定に比較的長時間保持(t_5 時点乃至 t_6 時点)される。そして、固相への相変化が終了すると、蓄熱材料28の温度がゆるやかに低下させられる(t_7 時点)。なお、過冷却現象のない潜熱型蓄熱材料では、図4の破線に示すように、 t_4 時点から融点付近の一定の温度に維持さ
15 れる。

以上のように構成された輸液加温装置10では、輸液を生体に供給するに先立って、輸液チューブ16内の輸液の近傍に配置された輸液加温袋(潜熱型蓄熱部材)26が液相から固相への相変化時に発生する潜熱を発生させ、その潜熱により輸液チューブ16内の輸液が加温される。すなわち、チューブ保持装置を構成する箱体
20 12に嵌め着けられたチューブ保持板20と上蓋16との間に保持された輸液チューブ16に対して、そのチューブ保持板20の裏面に密着させられることにより輸液近傍位置すなわち輸液加温可能位置に配置された輸液加温袋(潜熱型蓄熱部材)26が液相から固相への相変化時に発生する潜熱を発生させ、その潜熱により輸液チューブ16内の輸液が加温される。輸液加温袋(潜熱型蓄熱部材)26内の潜熱
25 型蓄熱材料28は、その液相から固相への相変化時に発生する潜熱が速やかに発生させられて速やかな輸液の昇温が得られるとともにその昇温は略一定の温度で比較的長時間維持されることから、電源が確保されない環境下であっても輸液チューブ16内を通過する輸液が速やかに加温され、その輸液が加温開始当初から比較的長

時間略一定の温度で加温される。

また、本実施例によれば、輸液加温袋（潜熱型蓄熱部材）26は、パラフィン系蓄熱材料、塩水化物系蓄熱材料、包接形水化物系蓄熱材料のいずれかから構成され、それらパラフィン系蓄熱材料、塩水化物系蓄熱材料、包接形水化物系蓄熱材料のいずれも、その液相から固相への相変化時において潜熱を発生するので、その融点を輸液に適した温度たとえば生体の体温程度の温度またはそれ以上の温度である36乃至50度程度に設定することにより、輸液チューブ16内を通過する輸液が加温開始当初から比較的長時間一定の温度で加温される。

また、本実施例によれば、輸液加温袋（潜熱型蓄熱部材）26は、融点から冷却されても液相状態が保持され、刺激に応答して過冷却状態の液相から固相へ相変化する蓄熱材料28から構成されるもので、輸液加温袋（潜熱型蓄熱部材）26は、保存状態では発熱せず、刺激に応答して速やかな昇温が得られるとともにその昇温は略一定の温度で比較的長時間維持されるので、輸液チューブ16内を通過する輸液が開始当初から比較的長時間一定の温度で加温される。

また、本実施例によれば、輸液加温袋（潜熱型蓄熱部材）26は、蓄熱材料28と、発熱開始操作に応答して該蓄熱材料を液相から固相への相変化を開始させるトリガ部材30と、それら蓄熱材料28およびトリガ部材30を液密な状態で収容する可撓性の収容袋32とから構成されるものである。上記蓄熱材料28は、収容袋32の状態では保存され、発熱開始操作に応答してトリガ部材30が過冷却状態の蓄熱材料28を液相から固相への相変化を開始させることから、所望のタイミングで速やかな昇温がすみやかに得られるとともにその昇温は略一定の温度で比較的長時間維持されるので、輸液チューブ16内を通過する輸液が開始当初から比較的長時間一定の温度で加温される。また、輸液加温袋（潜熱型蓄熱部材）26の交換時においても、輸液チューブ16内を通過する輸液の加温が実質的に継続される。

また、本実施例によれば、箱体12、上蓋16を含むチューブ保持装置は、その輸液チューブ16を所定の回曲形状で保持するチューブ保持板（チューブ保持部材）20と、下蓋15の開閉によって収容袋32をそのチューブ保持部材16に直接的に密接した状態で着脱可能に備えていることから、袋の状態では輸液加温袋（潜熱

型蓄熱部材) 26 が着脱可能にチューブ保持装置内に装着されるので、その潜熱型蓄熱部材の交換作業が容易となる。

また、本実施例によれば、輸液加温袋 26 を構成する収容袋 32 は、金属層を含む可撓性シートから構成され、チューブ保持部材 16 に対する密接面側の可撓性シートに一端部が接続され且つ他端部がその密接面側の可撓性シートから離隔する熱伝導フィン 34 を備えたものである。収容袋 32 内の蓄熱材料 28 は、その潜熱の放出に伴って上記密接面側から固相状態へ相変化し、液相状態の部分から放出される潜熱はその固相状態の部分を通して熱伝導が行われるので、加温効率が低下して輸液の温度も順次低下することが避けられなかったが、上記のようにすれば、液相状態の部分から熱伝導フィン 34 を通して密接面側へ熱伝導が行われるので、加温される輸液の温度低下が好適に抑制される。

次に、本発明の他の実施例を説明する。なお、以下の実施例において、前述の実施例と共通する部分には同一の符号を付して説明を省略する。

図 5 は本発明の他の実施例の輸液加温装置 40 の上蓋 14 を開いた状態を示す正面図であり、図 6 は図 5 の輸液加温装置 40 の上蓋 14 を閉じた状態を示す断面図であり、図 7 は輸液加温装置 40 内に嵌め着けられたチューブ保持板 42 を示す縦断面図である。

本実施例の輸液加温装置 40 は、箱体 12 の上面開口に嵌め着けられたチューブ保持板 42 を備えている。そのチューブ保持板 42 の前面(上面)は前記チューブ保持板 20 と同様に構成されているが、その裏面(下面)には、蓄熱材料 28 が入れられた輸液加温袋 26 を収容する収容空間 43 を形成し且つ電気ヒータ 44 が固着されたブラケット 46 が一定の間隔を隔てて備えられている。上記輸液加温袋 26 は、チューブ保持板 42 の裏面とブラケット 46 との間にそれらに密接状態で嵌め入れられるようになっている。図 5 の 48 は、上記電気ヒータ 44 に接続された電源コードである。上記電気ヒータ 44 には、外気温度或いは周囲温度に拘わらず、所定の加熱温度を維持する機能を備えたセラミックヒータが好適に用いられる。

本実施例の輸液加温装置 40 では、輸液加温袋 26 内の蓄熱材料 28 が電気ヒー

タ 4 4 によってその融点付近以上に加熱されるようになっているので、蓄熱材料 2 8 が液相から固相への相変化に基づいて潜熱を放出した後において、輸液加温袋 2 6 を箱体 1 2 内のままで、蓄熱材料 2 8 が加温されてその固相状態から液相状態へ相変化させられる過程で蓄熱される利点がある。したがって、蓄熱材料 2 8 がパラフィン系蓄熱材料である場合には、電気ヒータ 4 4 によって蓄熱材料 2 8 が周期的に加熱されることにより、輸液が連続的に加熱される。すなわち、電気ヒータ 4 4 による加熱が融点付近とする温度調節装置が用いられることにより、電気ヒータ 4 4 による加熱中には、パラフィン系蓄熱材料である蓄熱材料 2 8 の蓄熱と輸液チューブ 1 6 内の輸液の加熱とが同時に実行され、電気ヒータ 4 4 の加熱停止中では、蓄熱材料 2 8 の液相から固相への相変化に基づいて放出される潜熱により輸液チューブ 1 6 内の輸液の加熱が行われる。

以上、本発明の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、さらに別の態様においても実施される。

たとえば、前述の実施例においては、輸液加温袋 2 6 により輸液チューブ 1 6 内の輸液の加熱が行われていたが、輸液加温袋 2 6 を輸液パックすなわち輸液貯留袋に密着させた状態で保持することにより、その輸液貯留袋内に貯留されている輸液が輸液加温袋 2 6 により加熱されるようにしてもよい。このようにしても、輸液加温袋 2 6 により、輸液が加熱開始当初から比較的長時間略一定の温度で加熱される。

また、前述の実施例では、輸液加温袋 2 6 の形状は、空間 2 4 或いは 4 3 の形状と同様に変形する 1 つの袋であったが、折り畳まれることによりその空間 2 4 或いは 4 3 内に収容されてもよい。

また、前述の実施例では、輸液加温袋 2 6 はチューブ保持板 2 0、4 2 の裏面に密着するように配設されていたが、輸液チューブ 1 6 に直接的に密接するように配設されてもよい。

また、前述の実施例においては、箱体 1 2、上蓋 1 4 などから構成されたチューブ保持装置が用いられていたが、チューブ保持装置が軟質プラスチックから筒状に形成され、その筒状の一部が開閉されるように構成されたものでもよい。

また、前述の実施例において、輸液加温袋 26 により加温される輸液は、血液、血漿、生理食塩水、栄養液、あるいは薬液から成るものだけでなく、流動性の栄養食材などから成るものであってもよい。輸液が、血液、血漿、生理食塩水、注射用栄養液、あるいは注射用薬液などである場合は、輸液容器に接続された点滴筒、ローラクランプ、輸液チューブ、および注射針を経て生体の血管内に注入されるが、輸液が経口用栄養液、経口用薬液、あるいは流動性の栄養食材などである場合は、輸液容器に接続された輸液チューブを通して生体の消化器へ直接供給されたり、生体の口内へ供給されたりする。

その他一々例示はしないが、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲内において、種々の変更が加えられて実施されるものである。

請求の範囲

1. 輸液を生体に供給するに先立って、該輸液を予め所定の温度に加温するための輸液加温方法であって、
- 5 潜熱型蓄熱部材を前記輸液の近傍に配置し、該潜熱型蓄熱部材が液相から固相への相変化時に発生する潜熱を用いて該輸液を加温するようにしたことを特徴とする輸液加温方法。
2. 輸液を輸液チューブを通して生体に供給するに先立って、該輸液を予め所定の温度に加温するための輸液加温装置であって、
- 10 前記輸液チューブを着脱可能に保持するためのチューブ保持装置と、
 該チューブ保持装置内に装着され、液相から固相への相変化時に発生する潜熱により該チューブ保持装置に保持された前記輸液チューブ内を流通する輸液を加温する潜熱型蓄熱部材と
 を、含むことを特徴とする輸液加温装置。
- 15 3. 前記潜熱型蓄熱部材は、パラフィン系蓄熱材料、塩水化物系蓄熱材料、包接形水化物系蓄熱材料のいずれかから構成されるものである請求項2の輸液加温装置。
4. 前記潜熱型蓄熱部材は、融点より低い温度においても液相状態が保持され、刺激に応答して該液相状態から固相状態へ相変化する性質を有する蓄熱材料から構成
- 20 されるものである請求項2または3の輸液加温装置。
5. 前記潜熱型蓄熱部材は、前記蓄熱材料と、発熱開始操作に応答して該蓄熱材料を液相から固相への相変化を開始させるトリガ部材と、それら蓄熱材料およびトリガ部材を液密な状態で収容する可撓性の収容袋とから構成されるものである請求項
- 4の輸液加温装置。
- 25 6. 前記チューブ保持装置は、前記輸液チューブを所定の回曲形状で保持するチューブ保持部材を有し、該チューブ保持部材に直接または間接的に密接した状態で着脱可能に前記収容袋を備えるものである請求項2乃至5のいずれかの輸液加温装置。

7. 前記収容袋は、可撓性シートから構成され、前記チューブ保持部材に対する密接面側の可撓性シートに一端部が接続され且つ他端部が該密接面側の可撓性シートから離隔する熱伝導フィンを備えたものである請求項6の輸液加温装置。

5 8. 前記チューブ保持装置は、前記潜熱型蓄熱部材を固相から液相へ相変化させる加熱を行うための電気ヒータを備えたものである請求項2乃至7のいずれかの輸液加温装置。

9. 輸液を生体に供給するに先立って予め所定の温度に加温するために該輸液の近傍に配置される輸液加温袋であって、

袋状の本体と、

10 該袋状の本体内に収容され、液相から固相への相変化時に発生する潜熱を発生する蓄熱材料と

を、含むことを特徴とする輸液加温袋。

15 10. 前記袋状の本体は、可撓性シートから構成された外袋と、該外袋のうちの前記輸液に対する加温面側の可撓性シートに一部が接触し且つ他部が該密接面側の可撓性シートから離隔する熱伝導部材とを備えたものである請求項9の輸液加温袋。

11. 前記熱伝導部材は、一端部が前記輸液に対する加温面側の可撓性シートに接続され且つ他端部が加温面側の可撓性シートから離隔する複数の熱伝導フィンである請求項10の輸液加温袋。

20 12. 前記可撓性シートは、金属層と樹脂層とが積層された複合シートである請求項10または11の輸液加温袋。

図 1

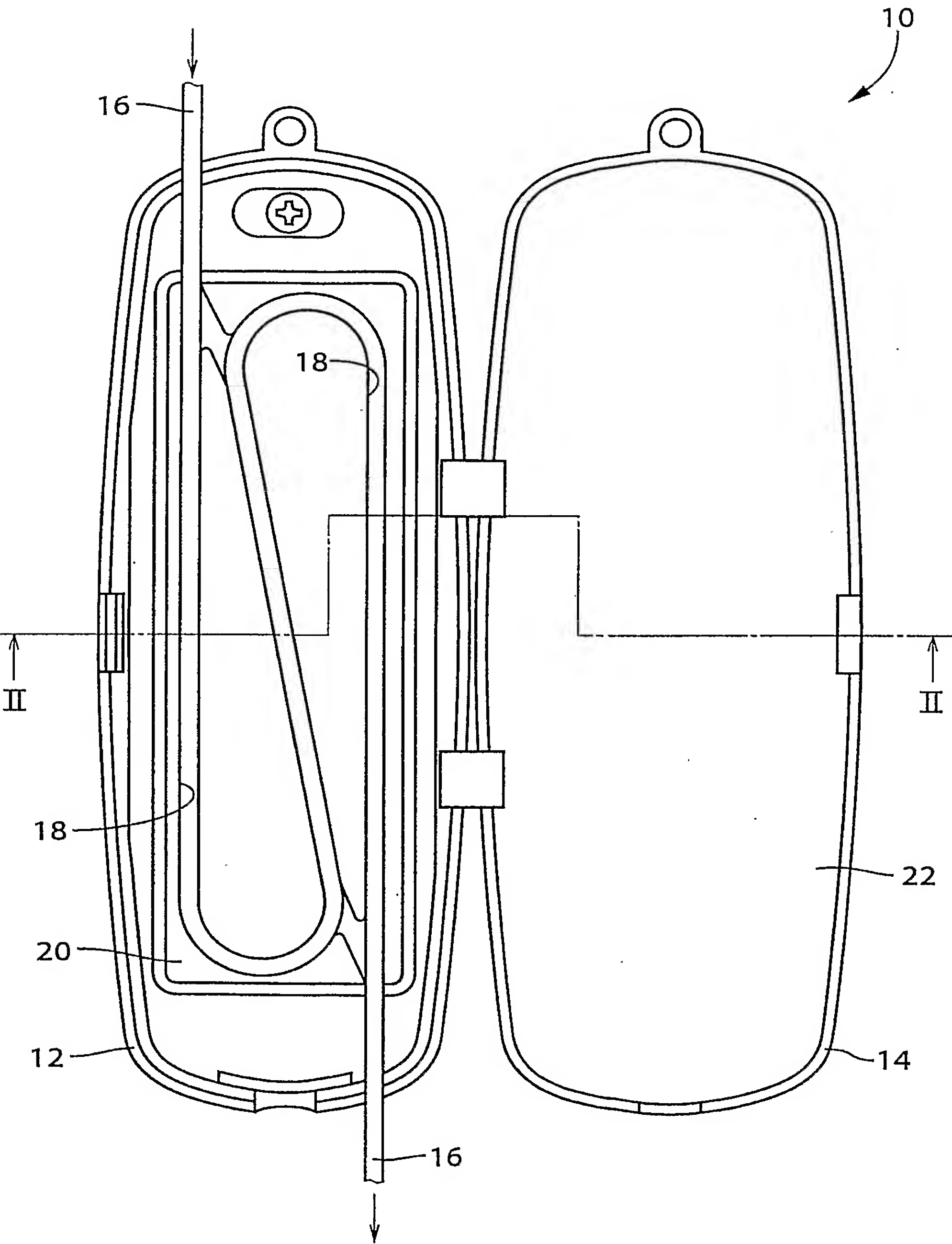


図 2

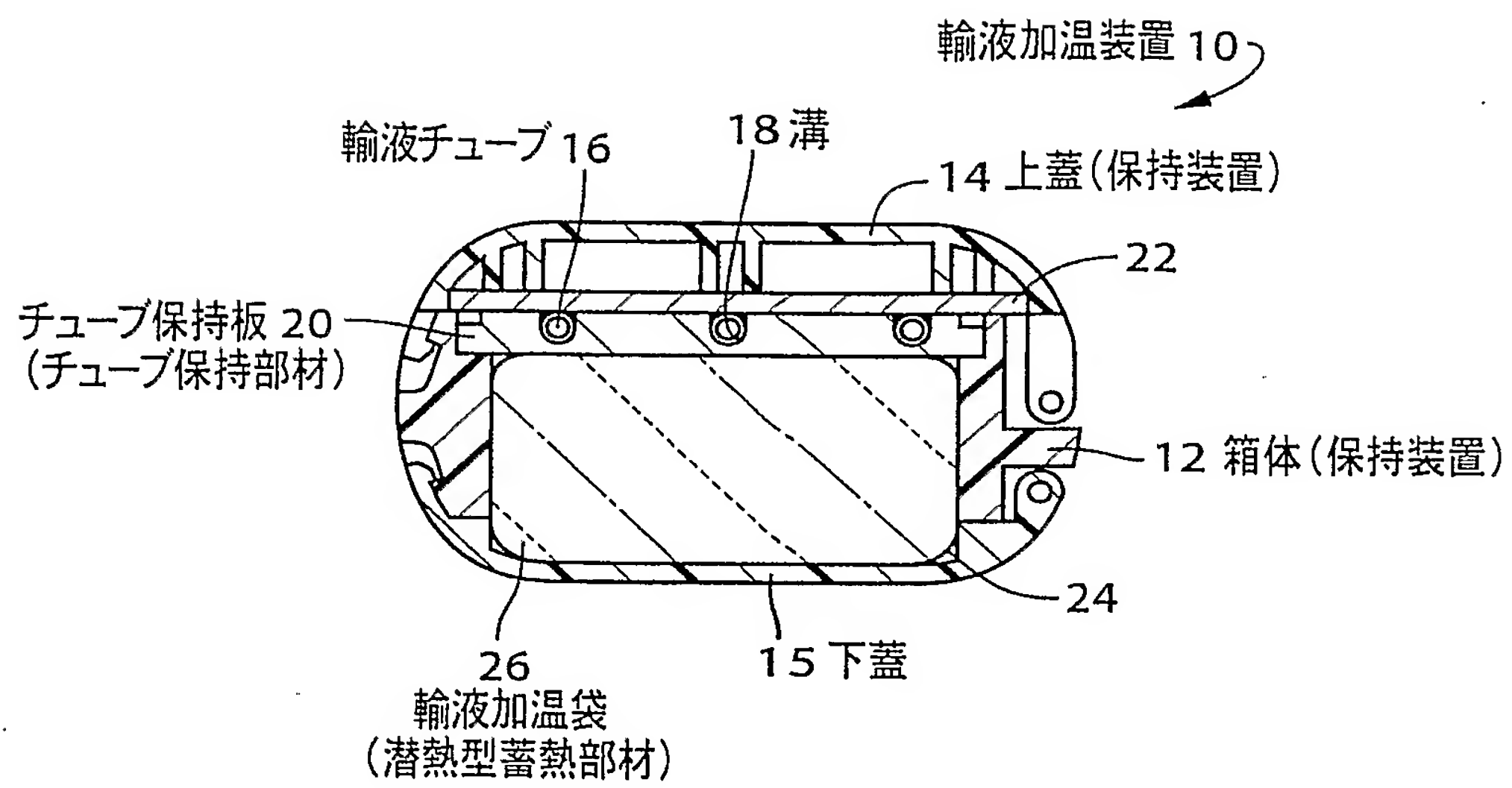


図 3

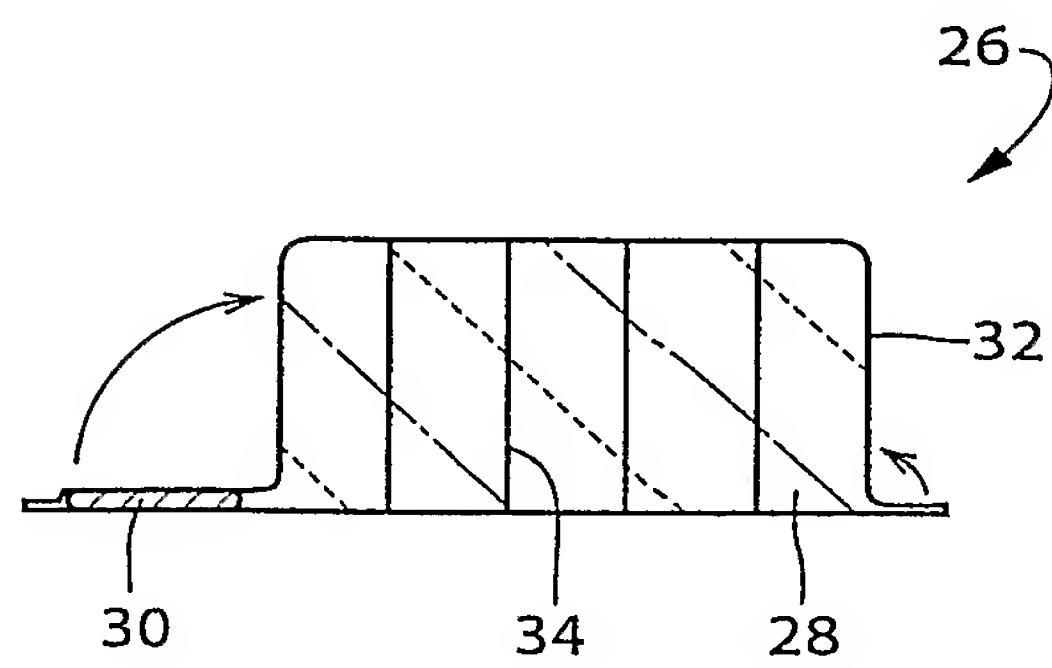


図 4

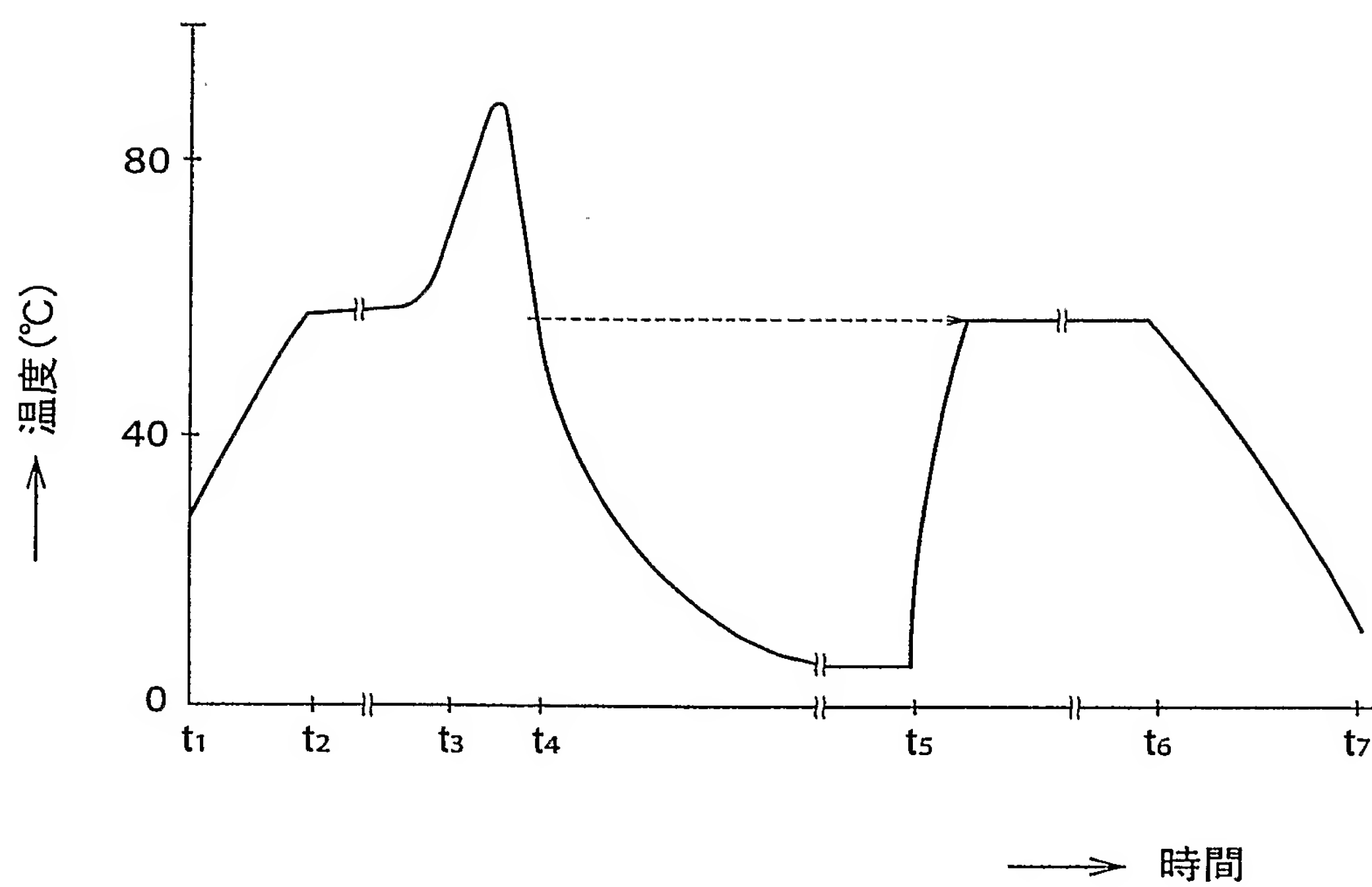


図 5

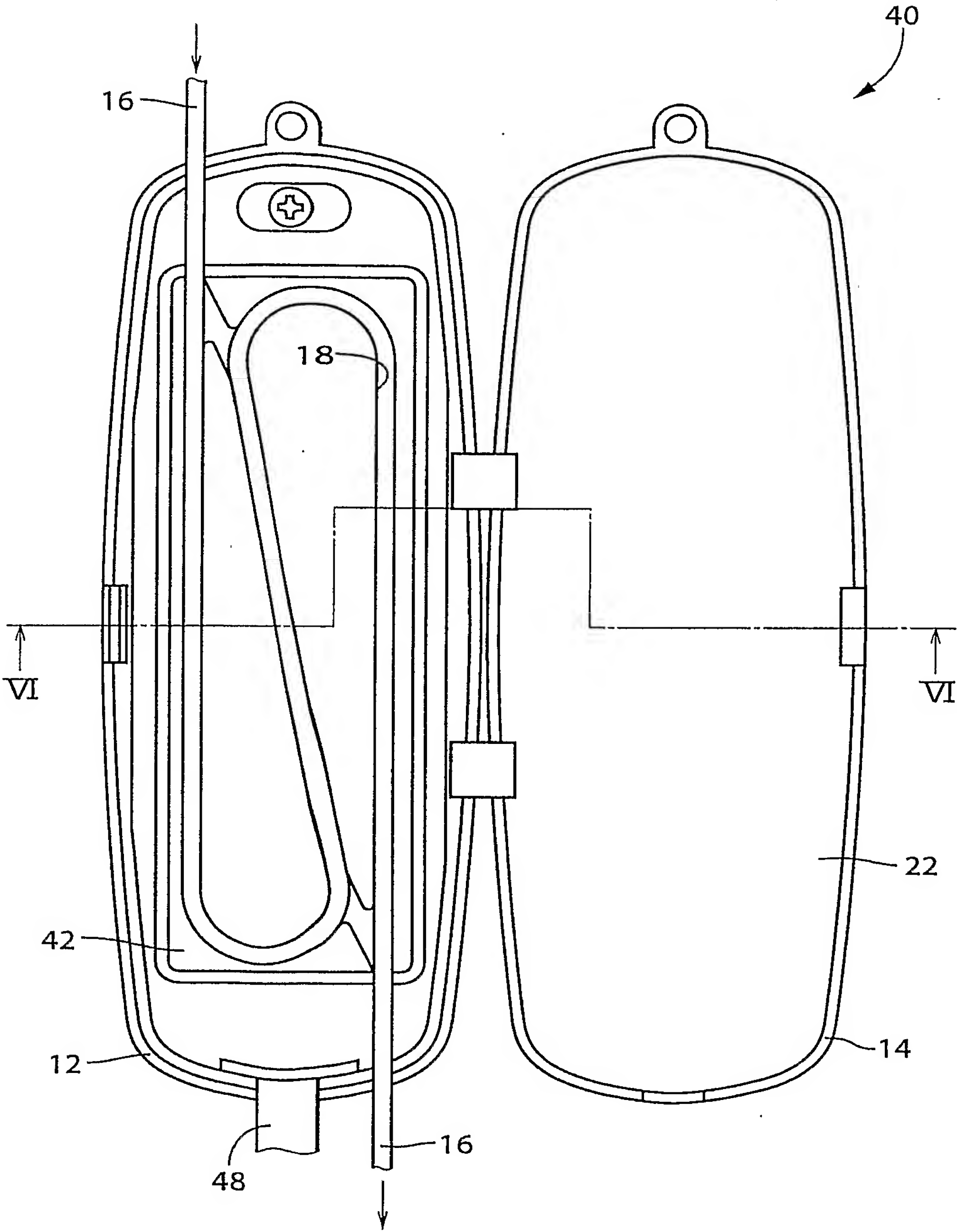


図 6

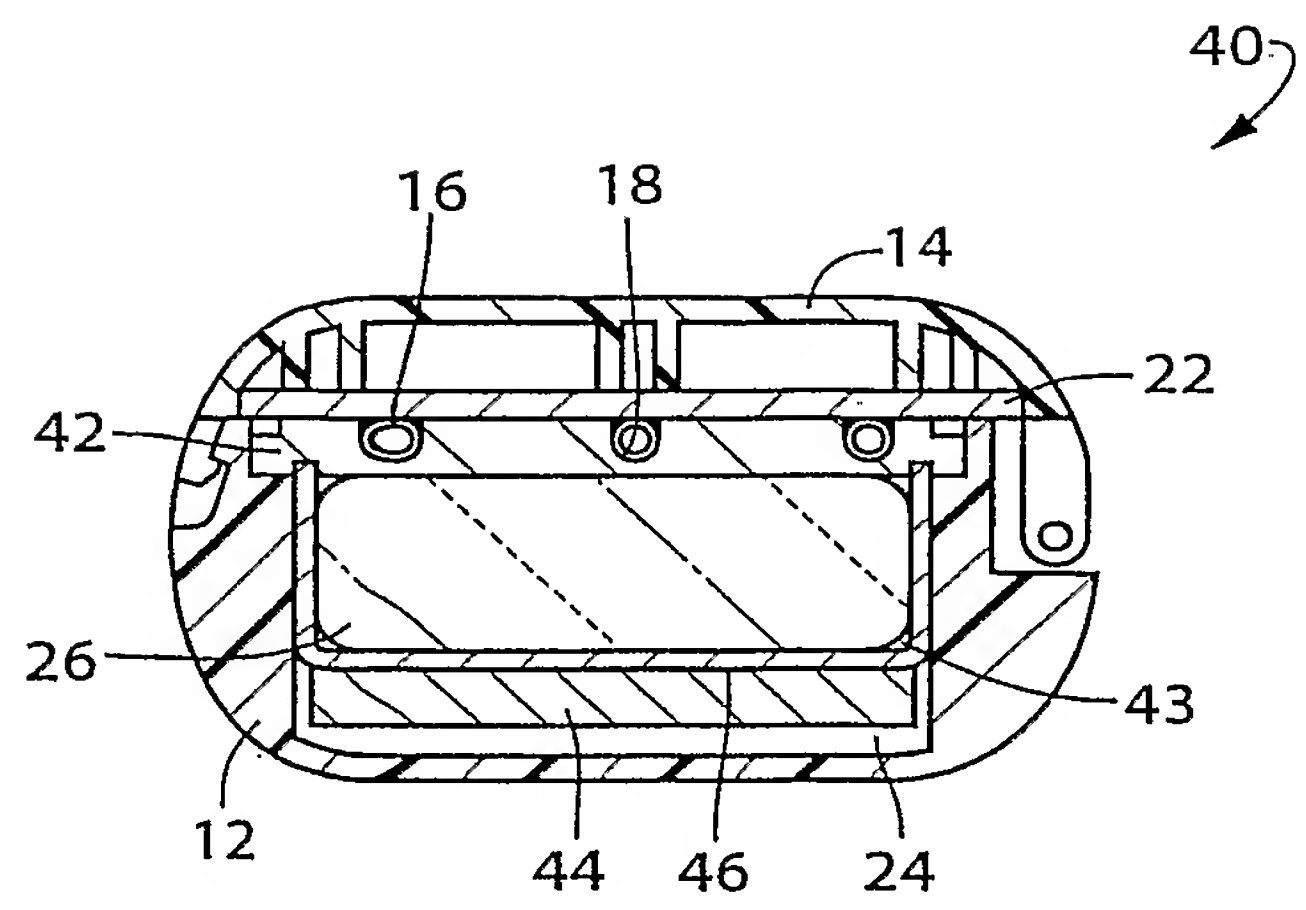
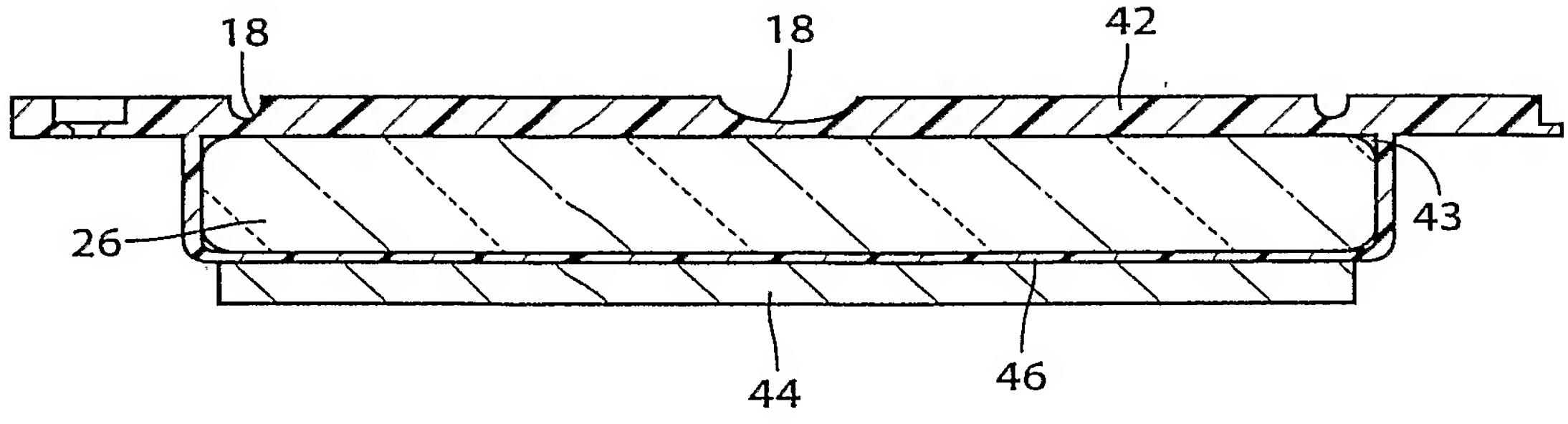


図 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/001749

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ A61M5/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ A61M5/14, A61F7/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-328120 A (Ichiro KAMURA), 19 December, 1995 (19.12.95), Claims (Family: none)	2-12
Y	JP 10-43295 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 17 February, 1998 (17.02.98), Par. Nos. [0042], [0044]; Figs. 9, 10 (Family: none)	2-12
Y	JP 7-289579 A (Shigeyuki YASUDA), 07 November, 1995 (07.11.95), Claim 1; Par. No. [0034] (Family: none)	2-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 June, 2004 (15.06.04)

Date of mailing of the international search report

06 July, 2004 (06.07.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

PCT/JP2004/001749

Relevant to claim No.

2-12

2-12

2-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/001749

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 1-312356 A (Yoshinobu YAMAGUCHI), 18 December, 1989 (18.12.89), Claims (Family: none)	2-12
Y	JP 2001-91175 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 06 April, 2001 (06.04.01), Claim 2; Par. No. [0047]; Fig. 17 (Family: none)	2-12
Y	JP 62-19163 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 January, 1987 (27.01.87), Claim 1; page 2, lower left column, lines 4 to 6 (Family: none)	2-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/001749

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 1

because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

Claim 1 pertains to methods for treatment of the human body by surgery or therapy and thus relates to a subject matter which this International Searching Authority is not required, under the provisions of Article 17 (2) (a) (i) of the PCT and (continued to extra sheet)

2. ☐ Claims Nos.:

because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:

because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/001749

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Rule of 39.1 (iv) of the Regulations under the PCT, to search.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ A61M 5/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ A61M 5/14, A61F 7/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 7-328120 A (嘉村 一郎) 1995. 12. 19, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	2-12
Y	J P 10-43295 A (オリンパス光学工業株式会社) 1998. 02. 17, 第【0042】欄、第【0044】欄、 第9, 10図 (ファミリーなし)	2-12
Y	J P 7-289579 A (安田 繁之) 1995. 11. 07, 特許請求の範囲請求項1、第【003 4】欄 (ファミリーなし)	2-12

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 06. 2004

国際調査報告の発送日

06. 7. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中田 誠二郎

3 E

9252

電話番号 03-3581-1101 内線 3344

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	文献4 : JP 1-312356 A (山口 義信) 1989. 12. 18, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	2-12
Y	文献5 : JP 2001-91175 A (松下電工株式会社) 2001. 04. 06, 特許請求の範囲請求項2、第【004 7】欄、第17図 (ファミリーなし)	2-12
Y	文献6 : JP 62-19163 A (松下電器産業株式会社) 1987. 01. 27, 特許請求の範囲請求項1、第2頁左下欄 第4~6行 (ファミリーなし)	2-12

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☒ 請求の範囲 1 は、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。つまり、
請求の範囲 1 は、手術又は治療による人体の処置方法に該当し、PCT 17条(2)(a)(i)及びPCT規則39.1(iv)の規定により、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。
2. ☐ 請求の範囲 は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところこの国際調査機関は認めた。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。